

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3073937号

(P3073937)

(45)発行日 平成12年8月7日(2000.8.7)

(24)登録日 平成12年6月2日(2000.6.2)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

C 2 3 C 8/32

C 2 3 C 8/32

F 1 6 C 19/44

F 1 6 C 19/44

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-36661

(22)出願日 平成9年2月20日(1997.2.20)

(65)公開番号 特開平10-237620

(43)公開日 平成10年9月8日(1998.9.8)

審査請求日 平成11年4月12日(1999.4.12)

(73)特許権者 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 杉山 彰

静岡県浜松市金折町930-1

(72)発明者 山田 幸宏

静岡県磐田郡豊田町池田1194-1

(74)代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司 (外2名)

審査官 木村 孔一

(56)参考文献 特開 平10-46318 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

C23C 8/26, 8/32, 8/38

C23C 8/50, 8/56, 8/76

F16C 19/44

(54)【発明の名称】 シェル型針状ころ軸受の製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒状体の軸方向両端縁を半径方向内方に折り曲げて鍔としたシェル型外輪の内周に、複数の針状ころを配置したシェル型針状ころ軸受を製造するに当たり、一方の端縁部のみを半径方向内方に折り曲げて鍔としたシェル型外輪を未焼入れの状態で組立ての際の所定の形状に成形した後、焼入れ・焼戻し済または未焼入れの針状ころを組み込み、しかる後前記シェル型外輪の他方の端縁部を半径方向内方に折り曲げて鍔とすることによって軸受を組立て、引き続き組立てた該軸受に対して浸炭窒化処理し、更に焼入れ・焼戻しを施すことを特徴とするシェル型針状ころ軸受の製造方法。

【請求項2】 シェル型針状ころ軸受は、前記複数の針状ころを回転自在に支持する保持器を備えたものであり、該保持器は熱処理が施されずに組込まれる請求項1

2

に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シェル型針状ころ軸受の製造方法に関し、殊に製造工程の簡略化を図ると共に、該軸受を構成する各要素の強度を向上することによって全体としての寿命の向上を図ったシェル型針状ころ軸受を製造することのできる方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図1は、シェル型針状ころ軸受の一般的な形状を示す概略断面図であり、図中1はシェル型外輪、2は針状ころ（ニードル）、3は保持器を夫々示す。図示する様にシェル型外輪1は、円筒状体の軸方向両端縁部1a、1bが半径方向内方に折り曲げられて鍔

とされ、このシェル型外輪1の内側には、全周に亘って針状ころ2が複数配置される。また保持器3は円筒状に形成されてシェル型外輪1の内側に挿入される。この保持器3には円周方向に等間隔を置いて軸方向に延びる窓孔4が複数穿設されており、この窓孔4の夫々に前記針状ころ2が嵌挿されて回転自在に支持されるように構成されている。

【0003】尚図1では、保持器3によって針状ころ2を支持する構成を示したけれども、保持器3を設けずに、シェル型外輪1の両端縁部1a、1bを軸心方向の内方側に更に折り曲げた状態で針状ころ2を支持する総ころタイプのシェル型針状ころ軸受も知られている。

【0004】シェル型針状ころ軸受は、多数の針状ころ2が線接触によって荷重を受ける構成であるので、衝撃や高荷重に耐えることができる。こうしたシェル型針状ころ軸受は、具体的には、トランスミッションやABSポンプ等、様々な用途の軸受として有用である。

【0005】シェル型針状ころ軸受の従来の製造手順について、図面を用いて説明する。まず図2(a)に示す様に、シェル型外輪1の一方側の端縁部1aだけを半径方向内方に折り曲げて鑄とし、他方側の端縁部1bは折り曲げずに解放した形状に成形した後、浸炭処理後焼入れ・焼戻しし、所定の硬度を付与する。その後、他方側の端縁部1bの近傍は、後工程での折り曲げ加工の為に焼鈍処理によって軟化させておく。

【0006】次に、図2(b)の工程として、保持器3の窓孔4の夫々に針状ころ2を嵌挿した状態でシェル型外輪1の一方側の端縁部1aの内側に保持器3が挿入される。そして最終的に、図2(c)に示す様に、シェル型外輪1の他方側の端縁部1bを半径方向内方に折り曲げて鑄としてシェル型針状ころ軸受の完成品とする。

【0007】こうした一連の工程において、前記針状ころ2は標準的な焼き入れ・焼き戻しが予め施されており、組込まれるときに既に所定の強度が付与されている。またこの針状ころ2の素材としては、例えば高炭素クロム軸受鋼の1種であるSUJ軸受鋼(JIS:G4805 SUJ)が一般的に用いられ、最終的に表面から内部にかけて漸減またはほぼ一定になる傾向で残留オーステナイトが形成されており、その量は最大でも15容量%であるのが一般的である。その結果、針状ころ2の表面硬さは、ビッカース硬度(Hv)で700~750程度である。

【0008】一方、シェル型外輪1の素材としては、SCM415等の肌焼鋼が用いられる。また保持器3の素材としては、通常の冷延鋼板(例えば、SPCC)が用いられ、軟窒化や浸炭窒化处理等の処理により強度を向上させている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来方法においては、シェル型外輪1、針状ころ2および保持器

3の夫々の要素は、軸受に組立てる前に予め別々に熱処理が施されるものであり、それだけ工程数が多くなるので、その工程数をより簡略化することが望まれている。また従来の方法では、後述する様にシェル型外輪1の両端縁における硬度の不均一が発生するので、シェル型針状ころ軸受の装置への方向性(即ち、シェル型外輪1の方向性)をも考慮する必要がある。更に、上記した製造手順で製造すると、シェル型外輪1における熱履歴が多くなって、このシェル型外輪1の両端縁部1a、1bおよび中央部の夫々の外径がばらつき、或はこれらの外径の真円度が悪くなるという問題が生じる。

【0010】また従来方法によって得られたシェル型針状ころ軸受においては、次に示すような問題もある。即ち、シェル型外輪1における端縁部1b側は、前記図2(c)の工程で焼鈍されるので、シェル型外輪1の硬度が部分的に低下し、硬度の不均一が発生することになる。またシェル型針状ころ軸受は、硬質の異物が入り込む環境で使用されることも多く、従来方法によって得られたシェル型針状ころ軸受では強度的に不十分であり、異物を噛み込んで長寿命が得られない場合がある。こうした諸般の事情から、過酷な条件下で使用される軸受としての寿命を更に高めることが望まれていた。

【0011】本発明は上記の様な事情に着目してなされたものであって、その目的は、従来のものよりも強度の向上を図り、異物が入り込む環境においても長寿命が実現でき、またシェル型外輪外径における真円度が良好なシェル型針状ころ軸受を、比較的簡易な工程で製造することのできる方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決することのできた本発明方法とは、円筒状体の軸方向両端縁を半径方向内方に折り曲げて鑄としたシェル型外輪の内周に、複数の針状ころを配置したシェル型針状ころ軸受を製造するに当たり、一方の端縁部のみを半径方向内方に折り曲げて鑄としたシェル型外輪を未焼入れの状態に組立ての際に所定の形状に成形した後、焼入れ・焼戻し済または未焼入れの針状ころを組込み、しかる後前記シェル型外輪の他方の端縁部を半径方向内方に折り曲げて鑄とすることによって軸受を組立て、引き続き組立てた該軸受に対して浸炭窒化处理し、更に焼入れ・焼戻しを施す点に要旨を有するシェル型針状ころ軸受の製造方法である。

【0013】また本発明方法は、前記複数の針状ころを回転自在に支持する保持器を備えたシェル型針状ころ軸受を製造する場合にも適用できるものであり、この場合には保持器は軟窒化处理等の熱処理が施されずに組込まれ、組込まれた後に浸炭窒化处理や焼入れ・焼戻し等の熱処理が施されることになる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明者らは、上記目的を達成す

るべく、様々な角度から検討した。その結果、上記した手順でシェル型針状ころ軸受を製造する様にすれば、これまで組込まれるまでに必要とされていた各要素の熱処理ができるだけ省略できて工程が簡略化され、しかも長寿命且つ真円度を良好にしたシェル型針状ころ軸受が得られることを見出し、本発明を完成した。

【0015】本発明方法の製造手順について、前記図1、2を参照しつつ説明する。まず一方側の端縁部1aのみを半径方向内方に折り曲げて鑄としたシェル型外輪1を、未焼入れの状態に組立ての際の所定形状に成形して前記図2(a)に示した形状とする。即ち、前記図2(a)に示した段階では、シェル型外輪1は未焼入れのままとしておく。

【0016】次に、焼入れ・焼戻し済または未焼入れの複数の針状ころ2を、保持器3の窓孔4（前記図1）に嵌挿した状態でシェル型外輪1の前記一方の端縁部1aの内側に該保持器3を挿入して図2(b)に示した状態とする。しかる後シェル型外輪1の他方の端縁部1bを半径方向内方に折り曲げて鑄として軸受を組立て、前記図2(c)に示した状態とする。引き続き該組立てた軸受に対して浸炭窒化処理後焼入れ・焼戻しを施して製品とする。

【0017】即ち、本発明に係るシェル型針状ころ軸受を製造するに当たっては、一方の端縁部1aのみを半径方向内方に折り曲げて鑄とした段階では、シェル型外輪、針状ころおよび保持器のいずれも焼入れ・焼戻し等の熱処理を施さないことを基本的な構成とするものであり、その後これらの要素によって軸受を組立ててから、浸炭窒化処理し、その後焼入れ・焼戻しを施すものである。

【0018】尚上記した製造手順では、保持器3を組込むタイプのシェル型針状ころ軸受について説明したが、保持器3を持たない総ころタイプのシェル型針状ころ軸受にも本発明は有用であり、この場合の製造手順は保持器3を組込まない以外は、上記と同じである。

【0019】こうした手順を踏むことによって、少なくとも前記シェル型外輪および針状ころ（保持器を備えたものにあっては該保持器も）を、一斉にしかも一度の熱処理を施すだけで所定の強度を付与することができるので、強度付与の為の熱処理工程が簡略化されることになる。またシェル型外輪に対して部分的な焼なまし処理を施さなくても軸受の組立てができるので、シェル型外輪における両端縁部の硬度の均一化が達成される。更に、シェル型針状ころ軸受の装置への方向性をも考慮する必要もなくなる。

【0020】ところで製造工程の簡略化という観点からすれば、上述の如く針状ころは組込みの際に予め熱処理を施さない方が良いが、組込みの際に予め熱処理（即ち、ずぶ焼入れ）を施しておいても良い。こうした構成を採用すれば、製造工程がそれだけ増加することになる

が、その一方でその後実施される浸炭窒化処理によって更なる強度向上を達成ができるという利点がある。但し、針状ころに対して予め熱処理を施したとしても、シェル型外輪および保持器を別々に熱処理していた従来の方法と比べてに製造工程は簡略化されたものとなる。シェル型針状ころ軸受の従来の製造工程の詳細を図3（ブロック図）に、本発明の製造工程の詳細を図4（ブロック図）に夫々示す。

【0021】上記した手順でシェル型針状ころ軸受を製造することによって、該軸受に下記に示す様な具体的な特性を付与することができる。次に、これらの特性について更に詳細に説明する。

【0022】まず針状ころは、その表層部に浸炭窒化処理による窒素富化層が形成され、且つ該窒素富化層の残留オーステナイト量が20容量%以上と多く形成することができる。これによって異物混入潤滑条件下においてもシェル型針状ころ軸受を長寿命とすることが可能である。これは、転走面に高硬度の異物を噛み込むと、従来の針状ころ軸受であれば、圧痕周辺で応力集中源となるのであるが、多量に存在する残留オーステナイトの塑性変形によってこうした応力集中が緩和され、長寿命にできるからである。

【0023】また針状ころの表層部には窒素富化層が形成されているので、表層の硬度は従来品と比べて高くなっており、高硬度の異物を噛み込みによっても圧痕が生成しにくく、前記残留オーステナイトの効果と共にシェル型針状ころ軸受の長寿命化に寄与する。これらの効果を得る為には、少なくとも表層部の残留オーステナイト量は20容量%以上とする必要があるが、本発明のシェル型針状ころ軸受はこうした要件を満足するものとなる。尚窒素富化層は、具体的には厚みを0.1mm以上のものとすることができる。また針状ころの表面硬さは、Hv750以上とすることができる。

【0024】本発明のシェル型針状ころ軸受では、針状ころの内部硬さも表面硬さと同程度に高めることができ、針状ころ全体の強度を向上させることができる。従って、過酷な使用条件、例えば高荷重の条件で使用される場合であっても十分にその高荷重を支持し、所定の寿命を満足することができる。

【0025】一方、前記シェル型外輪では、従来の軸受の様に局部的に硬度が低下した部分が存在せず、その表層部には浸炭窒化処理による窒素富化層が形成されたものとなり、且つ該窒素富化層の残留オーステナイト量を25容量%以上のものとすることができ、針状ころの場合と同様の理由によってシェル型外輪としての強度を高めて長寿命とすることができる。またシェル型外輪の窒素富化層は、具体的には厚みが0.05mm以上とすることができる。

【0026】ところでシェル型外輪は、材料の厚みが薄く、異物を噛み込んだ際の影響が大きいので、生成され

た残留オーステナイトがその効果を発揮する為には、少なくとも25容量%以上であるが、本発明方法によって得られるシェル型針状ころ軸受によれば、こうした要求をも満足させることができる。

【0027】また前記保持器を設けた軸受の場合には、この保持器についても、その表層部に窒素富化層が形成されたものとすることができ、その結果、該表面硬さをHv750以上と、従来の軟窒化品に比べて高くできるので、耐摩耗性を向上させることができる。

【0028】上記の様に本発明方法によれば、シェル型外輪、針状ころおよび保持器等の軸受を構成する各構成要素における強度を高めることができるので、軸受全体における強度の向上が図れ、得られたシェル型針状ころ軸受としての長寿命化が実現できることになる。尚本発明方法を実施するに当たり、各構成要素の素材については特に限定されるものではなく、上記した様なこれまで用いられている素材から適宜選択して用いれば良い。

【0029】以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、下記実施例は本発明を限定する性質のものではなく、前・後記の趣旨に徴して設計変更することはいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【0030】

【実施例】下記に示す各条件にて、本発明方法および従来方法によってシェル型針状ころ軸受を作成した。

(A) 本発明方法

軸受構成各要素の作成条件を下記に示す。

〈針状ころ〉

線材(SUJ2鋼)切断→落下式端面成形→タンブラー→焼入れ・焼き戻し(*1)→外形研削→外形スーパ→寸法選別

*1: 840℃×30分で油焼入れ、次いで180℃×90分で焼戻し

〈保持器〉

帯鋼(SPC)→断面形状成形→ポケット抜き→切断→曲げ・溶接

〈シェル型外輪〉

帯鋼(SCM415)→深絞り成形(片縁のみ折り曲げ)

上記条件にて作成されたシェル型外輪に、針状ころと保持器を組み込み、シェル型外輪の残りの縁を折り曲げ、軸受を組立てた。こうして組立てた軸受を下記の条件で浸炭窒化処理し、焼入れ・焼き戻し後本発明のシェル型針状ころ軸受を得た。

【0031】(浸炭窒化処理条件) 浸炭窒化雰囲気(RXガスに容積比で1~3%のアンモニア添加)で、840~850℃×35分間保持して浸炭窒化した後、直ちに油中に急冷した。

に油中に急冷した。

【0032】(B) 従来方法

下記の条件にて作成されたシェル型外輪に、針状ころと保持器を組み込んだ後、シェル型外輪の焼鈍された一方の端部半径方向内方に折り曲げ、完成品とした。

〈針状ころ〉

線材(SUJ2鋼)切断→落下式端面成形→タンブラー→焼入れ・焼き戻し(*2)→外形研削→外形スーパ→寸法選別

*2: 840℃×30分で油焼入れ、次いで180℃×90分で焼戻し

〈保持器〉

帯鋼(SPC)→断面形状成形→ポケット抜き→切断→曲げ・溶接

〈シェル型外輪〉

帯鋼(SCM415)→プレス絞り成形→浸炭焼入れ・焼戻し→高周波焼鈍→タンブラー

【0033】従来方法における各熱処理条件を以下に示す。

(1) 保持器 : 570~580℃×35分で軟窒化処理

(2) 針状ころ : 840℃×30分でオーステナイト化し、油中に焼入れ、次いで180℃×90分で焼戻し

(3) シェル型外輪: 840~890℃で60分保持して浸炭し(RXガス雰囲気中)、油中に焼入れ、次いで165℃×60分で焼戻し(一方の端縁部の焼鈍は、高周波加熱によった)

【0034】本発明方法によって得られた製品(本発明品)と従来方法によって得られた製品(従来品)の性状を、真円度や寿命 L_{10} と共に、下記表1に示す。尚真円度や寿命 L_{10} との評価基準は下記の通りである。また試験に供した軸受は、オープンエンドシェル型針状ころ軸受であり、内径: 15mm、外径: 23mm、幅: 16mmのサイズのものを使用した(本発明品と従来品は同一寸法)。

【0035】(真円度) シェル型外輪の外径を、最後に折り曲げ成形により形成させた鐳側外周面(最初にプレス成形した鐳の端面を基準にして12.7mmの位置を測定)の真円度をタリロンドを用いて測定し、従来品を1としたときの比率を求めた。

【0036】(寿命 L_{10}) 下記の条件で疲労寿命試験を行ない、従来品との比較を行なった。

回転速度: 5000rpm

ラジアル荷重: 572kgf

【0037】

【表1】

項目		本発明品	従来品
針状ころ	残留オーステナイト量 (容量%)	表層部: 20%以上 (20~30%) 内部: 13~17%	表層部: 11~13% 内部: 11~13%
	窒素富化層厚み	0.1mm以上	なし
	表面硬さ (Hv)	750~800	700~800
	内部硬さ (Hv)	750~800	700~800
シェル型外輪	残留オーステナイト量 (体積%)	表層部: 25%以上 (25~35%)	表層部: 15~20%
	窒素富化層厚み	0.05mm以上	なし
	プレス成形側硬さ (Hv)	750~800	750~800
	縁折り曲げ側硬さ (Hv)	750~800	500~550
保持器	表面硬さ (Hv)	750~800	350~550
	内部硬さ (Hv)	150~170	150~170
シェル型外輪の真円度		1/2	1
寿命L ₁₀ (時間)		142	70

【0038】この結果から明らかな様に、本発明品は従来品に比べて強度の向上が図れ、長寿命は達成されていることがわかる。またその工程数においても、各要素の夫々を熱処理する工程が省略され、製造工程の簡略化が達成されている。

【0039】

【発明の効果】本発明方法は以上の様に構成されており、従来のものよりも強度の向上を図り、異物が入り込む環境においても長寿命が実現でき、またシェル型外輪外径における真円度が良好なシェル型針状ころ軸受を、比較的簡易な加工工程で製造することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】シェル型針状ころ軸受の一般的な形状を示す概

略断面図である。

【図2】シェル型針状ころ軸受の従来の製造手順を示す概略説明図である。

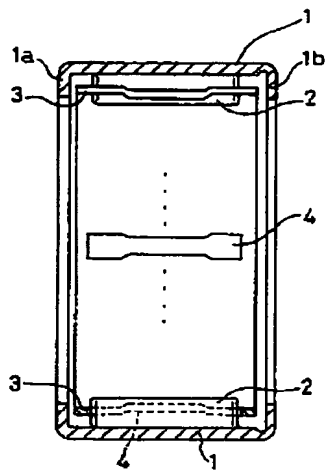
【図3】シェル型針状ころ軸受の従来の製造工程の詳細を示すブロック図である。

30 【図4】シェル型針状ころ軸受の本発明の製造工程の詳細を示すブロック図である。

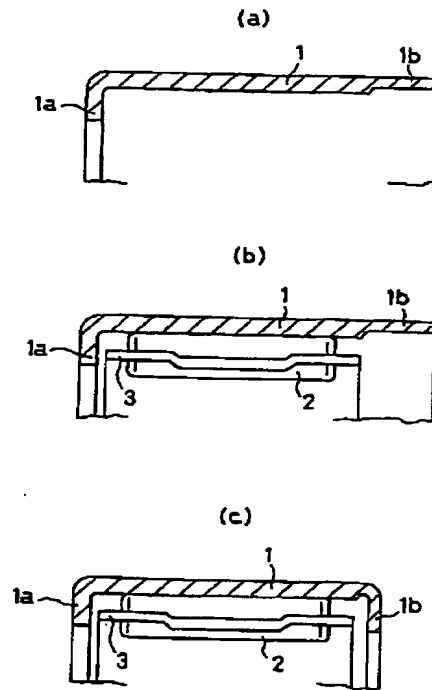
【符号の説明】

- 1 シェル型外輪
- 2 針状ころ
- 3 保持器
- 4 窓孔

【図1】

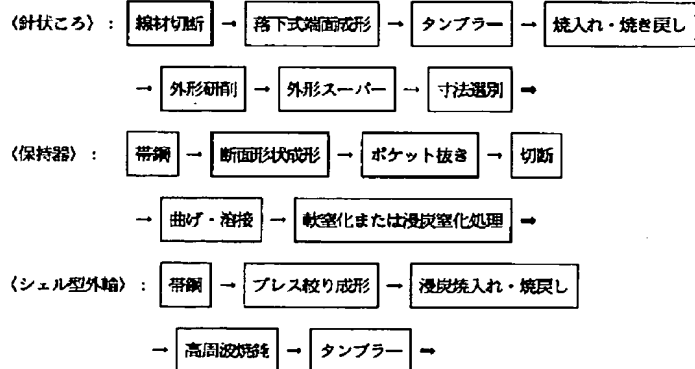


【図2】



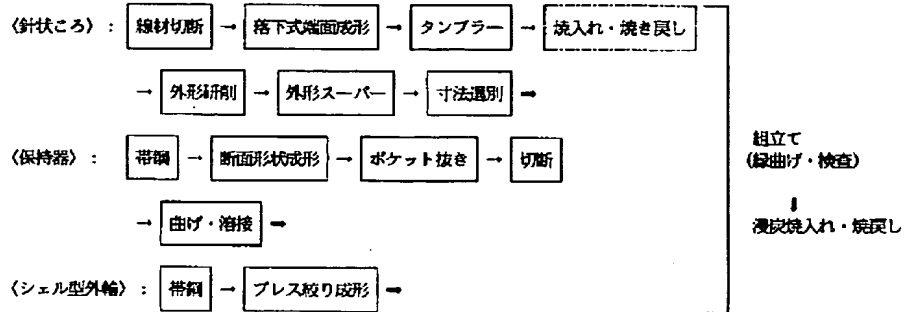
【図3】

(従来の製造工程)

組立て
(繰返し・検査)

【図4】

(本発明の製造工程)



①

***.NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] To the inner circumference of the shell mold outer ring of spiral wound gasket which bent the shaft-orientations ends edge of a cylindrical object to the method of the inside of radial, and was used as the collar In manufacturing the shell mold needle roller bearing which has arranged two or more needle rollers After fabricating the shell mold outer ring of spiral wound gasket which bent only one edge section to the method of the inside of radial, and was used as the collar in the condition of not hardening, in the predetermined configuration in the case of an assembly, Bearing by bending the other-end edge of a nest and the appropriate account shell mold outer ring of spiral wound gasket of back to front to the method of the inside of radial, and using as a collar the needle roller which is not hardened [hardening / tempering settled one or] An assembly, The manufacture approach of the shell mold needle roller bearing which carries out carbonitriding processing to this bearing assembled succeedingly, and is characterized by giving hardening and annealing further.

[Claim 2] It is the manufacture approach according to claim 1 by which shell mold needle roller bearing is equipped with the cage supported for said two or more needle rollers, enabling a free revolution, and this cage is incorporated, without performing heat treatment.

[Translation done.]

***.NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the approach that the shell mold needle roller bearing which aimed at improvement in the life as the whole can be manufactured, by improving the reinforcement of each element which constitutes this bearing while attaining simplification of a production process especially about the manufacture approach of shell mold needle roller bearing.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 1 is the outline sectional view showing the general configuration of shell mold needle roller bearing, in one in drawing, a shell mold outer ring of spiral wound gasket and 2 show a needle roller (needle), and 3 shows a cage, respectively. The shaft-orientations ends edges 1a and 1b of a cylindrical object are bent by the method of the inside of radial, the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 is used as a collar, inside this shell mold outer ring of spiral wound gasket 1, the perimeter is covered and two or more arrangement of the needle roller 2 is carried out so that it may illustrate. Moreover, a cage 3 is formed in the shape of a cylinder, and is inserted inside the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1. Two or more drilling of the window hole 4 which puts regular intervals on this cage 3 at a circumferencial direction, and extends in shaft orientations is carried out, and it is constituted so that this window hole 4 may be alike, respectively, said needle roller 2 may be fitted in and it may be supported free [a revolution].

[0003] In addition, although the configuration which supports a needle roller 2 with a cage 3 was shown, the shell mold needle roller bearing of the total roller type which supports a needle roller 2 where the ends edges 1a and 1b of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 are further bent to a way side among the directions of an axial center is also known for drawing 1 , without forming a cage 3.

[0004] Since shell mold needle roller bearing is the configuration that many needle rollers 2 receive a load by line contact, it can be borne at an impact or a high load. Specifically, such shell mold needle roller bearing is useful as bearing of various applications, such as transmission and an ABS pump.

[0005] The conventional manufacture procedure of shell mold needle roller bearing is explained using a drawing. As first shown in drawing 2 (a), only edge section 1a of one side of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 is bent to the method of the inside of radial, and it considers as a collar, and after fabricating edge section 1b of the other side in the configuration released without bending, it is hardened and annealed after carburization processing and gives a predetermined degree of hardness. Then, it is made to soften near the edge section 1b of the other side by annealing processing for bending processing at an after process.

[0006] Next, as a process of drawing 2 (b), where a needle roller 2 is fitted in each of the window hole 4 of a cage 3, a cage 3 is inserted inside edge section 1a of one side of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1. And eventually, as shown in drawing 2 (c), edge section 1b of the other side of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 is bent to the method of the inside of radial, and it considers as the finished product of shell mold needle roller bearing as a collar.

[0007] In such a series of processes, when standard quench-and-temper are performed beforehand and said needle roller 2 is incorporated, predetermined reinforcement is already given. Moreover, generally as a raw material of this needle roller 2, the SUJ bearing steel (JIS:G4805 SUJ) which is one sort of high-carbon-chromium bearing steel, for example is used, it applies to the interior from a front face eventually, retained austenite is formed with gradual decrease or the inclination which becomes almost fixed, and, as for that amount, it is common that it is 15 capacity % at the maximum. Consequently, the surface hardness of a needle roller 2 is 700 to about 750 in Vickers hardness (Hv).

[0008] On the other hand, the case hardening steel of SCM415 grade is used as a raw material of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1. Moreover, as a raw material of a cage 3, usual cold rolled sheet steel (for example, SPCC) is used, and reinforcement is raised by processing of soft nitriding, carbonitriding processing, etc.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional approach, since heat treatment is

performed independently beforehand and a routing counter increases so much before assembling each element of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1, a needle roller 2, and a cage 3 to bearing, to simplify the routing counter more is desired. Moreover, by the conventional approach, since the ununiformity of the degree of hardness in both ** of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 occurs so that it may mention later, it is necessary to also take into consideration the directivity (namely, directivity of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1) to the equipment of shell mold needle roller bearing. Furthermore, if it manufactures in the above-mentioned manufacture procedure, the heat history in the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 will increase, and the problem that the roundness of dispersion or these outer diameters worsens [each outer diameter of the ends edges 1a and 1b of this shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 and a center section] will arise.

[0010] Moreover, there is also a problem as shown below in the shell mold needle roller bearing obtained by the conventional approach. That is, since the edge section 1b side in the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 is annealed at the process of said drawing 2 (c), the degree of hardness of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 will fall selectively, and the ununiformity of a degree of hardness will occur. Moreover, shell mold needle roller bearing is used in the environment where a hard foreign matter enters, in many cases, and its shell mold needle roller bearing obtained by the conventional approach is inadequate in reinforcement, it bites a foreign matter, and a longevity life may not be obtained. To raise further the life as bearing used under a severe condition from such a various situation was desired.

[0011] It is in offering how the object can aim at improvement in reinforcement rather than the conventional thing, and a longevity life can be realized also in the environment where a foreign matter enters, by making this invention paying attention to the above situations, and the roundness in a shell mold outer-ring-of-spiral-wound-gasket outer diameter can manufacture good shell mold needle roller bearing at a comparatively simple process.

[0012]

[Means for Solving the Problem] With this invention approach which was able to solve the above-mentioned technical problem To the inner circumference of the shell mold outer ring of spiral wound gasket which bent the shaft-orientations ends edge of a cylindrical object to the method of the inside of radial, and was used as the collar In manufacturing the shell mold needle roller bearing which has arranged two or more needle rollers After fabricating the shell mold outer ring of spiral wound gasket which bent only one edge section to the method of the inside of radial, and was used as the collar in the condition of not hardening, in a predetermined configuration in the case of an assembly, Bearing by bending the other-end edge of a nest and the appropriate account shell mold outer ring of spiral wound gasket of back to front to the method of the inside of radial, and using as a collar the needle roller which is not hardened [hardening / tempering settled one or] An assembly, It is the manufacture approach of the shell mold needle roller bearing which has a summary at the point of carrying out carbonitriding processing to this bearing assembled succeedingly, and giving hardening and annealing further.

[0013] Moreover, this invention approach cannot be applied also when manufacturing the shell mold needle roller bearing equipped with the cage supported for said two or more needle rollers, enabling a free revolution, a cage is incorporated in this case, without performing heat treatment of soft nitriding processing etc., and after being incorporated, heat treatment of carbonitriding processing, hardening, annealing, etc., etc. will be performed.

[0014]

[Embodiment of the Invention] this invention persons inquired from various include angles so that they may attain the above-mentioned object. Consequently, when manufacturing shell mold needle roller bearing in the above-mentioned procedure, heat treatment of each element needed by the time it was incorporated until now could omit as much as possible, the process was simplified, and, moreover, a header and this invention were completed for long lasting and ***** from which the shell mold needle roller bearing which made roundness good is obtained.

[0015] the manufacture procedure of this invention approach -- said drawing 1 R> -- it explains, referring to 1 and 2. It considers as the configuration which the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 which bent only edge section 1a of one side to the method of the inside of radial first, and was used as the collar was fabricated in the condition of not hardening, in the predetermined configuration in the case of an assembly, and showed it in said drawing 2 (a). That is, in the phase shown in said drawing 2 (a), the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 is considered as as [un-hardening].

[0016] Next, it considers as the condition which this cage 3 was inserted inside one [said] edge section 1a of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 where two or more finishing annealing [hardening and] or non-hardened needle rollers 2 are fitted in the window hole 4 (said drawing 1) of a cage 3, and showed in drawing 2 (b). It considers as the condition which other-end edge 1b of the shell mold outer ring of spiral wound gasket 1 was bent to the method of the inside of radial after an appropriate time, and showed bearing in an assembly and said drawing 2 (c) as a collar. After [carbonitriding processing] hardening and annealing are succeedingly given to this assembly *****, and it considers as a product.

[0017] That is, in manufacturing the shell mold needle roller bearing concerning this invention, in the phase which bent only one edge section 1a to the method of the inside of radial, and was used as the collar, after both a shell

mold outer ring, of spiral wound gasket a needle roller and a cage consider not heat-treating hardening, annealing, etc. as a fundamental configuration and it assembles bearing with these elements after that, carbonitriding processing is carried out and hardening and annealing are given after that.

[0018] In addition, although the above-mentioned manufacture procedure explained the shell mold needle roller bearing of the type incorporating a cage 3, this invention is useful also to shell mold needle roller bearing without a cage 3 total roller type, and the manufacture procedure in this case is the same as the above except not incorporating a cage 3.

[0019] since predetermined reinforcement can be given by completing such a procedure only by moreover these cages if it being in the thing equipped with the cage -- performing heat treatment for said shell mold outer ring of spiral wound gasket and needle roller once all at once at least, the heat treatment process for grant on the strength will be simplified. Moreover, since the assembly of bearing can be performed even if it does not perform partial annealing processing to a shell mold outer ring of spiral wound gasket, equalization of the degree of hardness of the ends edge in a shell mold outer ring of spiral wound gasket is attained. It becomes unnecessary furthermore, to also take into consideration the directivity to the equipment of shell mold needle roller bearing.

[0020] By the way, as long as it carries out from a viewpoint of simplification of a production process, although it is better for a needle roller not to heat-treat beforehand like **** in the case of a nest, you may heat-treat beforehand in the case of a nest (namely, **** hardening). Although a production process will increase so much if such a configuration is adopted, there is an advantage that achievement can perform further improvement in on the strength by carbonitriding processing carried out after that on the other hand. however, though beforehand heat-treated to the needle roller, the shell mold outer ring of spiral wound gasket and the cage were boiled compared with the conventional approach heat-treated independently, and the production process was simplified. The detail of the conventional production process of shell mold needle roller bearing is shown in drawing 3 (block diagram), and the detail of the production process of this invention is shown in drawing 4 (block diagram), respectively.

[0021] By manufacturing shell mold needle roller bearing in the above-mentioned procedure, a concrete property as shown in this bearing below can be given. Next, these properties are further explained to a detail.

[0022] First, the nitrogen enriched horizon by carbonitriding processing is formed in the surface section, and the amount of retained austenites of this nitrogen enriched horizon can form many needle rollers more than with 20 capacity %. It is possible to make shell mold needle roller bearing long lasting under a foreign matter mixing lubrication condition by this. This is because such stress concentration will be eased by the plastic deformation of the retained austenite which exists so much and it can do long lasting by it, although it becomes a source of stress concentration around an indentation if it is the conventional needle roller bearing if the foreign matter of a high degree of hardness is bit to a raceway.

[0023] Moreover, since the nitrogen enriched horizon is formed in the surface section of a needle roller, compared with elegance, it is high conventionally, an indentation cannot generate the foreign matter of a high degree of hardness easily due to a bite lump, and a surface degree of hardness contributes to the reinforcement of shell mold needle roller bearing with the effectiveness of said retained austenite. Although it is necessary to carry out the amount of retained austenites of the surface section at least to more than 20 capacity % in order to acquire such effectiveness, the shell mold needle roller bearing of this invention satisfies such requirements. In addition, a nitrogen enriched horizon can specifically make thickness a thing 0.1mm or more. Moreover, surface hardness of a needle roller can be set to 750 or more Hv(s).

[0024] In the shell mold needle roller bearing of this invention, the internal hardness of a needle roller can also be raised to the same extent as surface hardness, and can raise the reinforcement of the whole needle roller. Therefore, even if it is the case where it is used on condition that a severe service condition, for example, a high load, the high load can fully be supported, and a predetermined life can be satisfied.

[0025] The part to which the degree of hardness fell locally like the conventional bearing with said shell mold outer ring of spiral wound gasket on the other hand does not exist, it becomes that by which the nitrogen enriched horizon by carbonitriding processing was formed in the surface section, and the amount of retained austenites of this nitrogen enriched horizon can be made into the thing more than 25 capacity %, and for the same reason as the case where it is a needle roller, the reinforcement as a shell mold outer ring of spiral wound gasket can be raised, and suppose that it is long lasting. Moreover, thickness can specifically set the nitrogen enriched horizon of a shell mold outer ring of spiral wound gasket to 0.05mm or more.

[0026] By the way, according to the shell mold needle roller bearing obtained by this invention approach, such a demand can also be satisfied, although it is more than 25 capacity % at least in order for the generated retained austenite to demonstrate the effectiveness, since a shell mold outer ring of spiral wound gasket has the thin thickness of an ingredient and the effect of [at the time of biting a foreign matter] is large.

[0027] Moreover, since the nitrogen enriched horizon should be formed in that surface section, consequently this surface hardness can be made high with 750 or more Hv(s) also with this cage compared with the conventional soft nitriding article, in the case of the bearing which formed said cage, abrasion resistance is raised, and things are made to it.

[0028] Since the reinforcement in each component which constitutes bearing, such as a shell mold outer ring of spiral wound gasket, a needle roller, and a cage, can be raised as mentioned above according to this invention approach, improvement in the reinforcement in the whole bearing can be aimed at, and reinforcement as obtained shell mold needle roller bearing can be realized. In addition, what is necessary is in enforcing this invention approach, not to be limited especially about the raw material of each component, to choose from the raw material used until now described above suitably, and just to use.

[0029] Although an example explains this invention to a detail further below, the following example is not the thing of the property which limits this invention, and each thing marked and done to before and the after-mentioned meaning for a design change is included in the technical range of this invention.

[0030]

[Example] With the monograph affair shown below, shell mold needle roller bearing was created by this invention approach and the conventional approach.

(A) The creation conditions of this invention approach bearing configuration each element are shown below.

a <needle roller> -- wire rod (SUJ2 steel) cutting -> drop-out end-face shaping -> tumbler -> hardening and tempering (*1) -> appearance grinding -> appearance super -> -- dimension sorting *1:840-degree-Cx 30 minutes -- oil-quenching -- subsequently -- 180 degree-Cx 90 minutes -- a tempered <cage> band steel (SPC) -> cross-section configuration shaping -> pocket -- omission -> cutting -> bending and welding <shell mold outer-ring-of-spiral-wound-gasket> band steel (SCM415) -> deep-drawing shaping (piece only an edge bending) The needle roller and the cage were built into the shell mold outer ring of spiral wound gasket created on the above-mentioned conditions, the remaining edges of a shell mold outer ring of spiral wound gasket were bent, and bearing was assembled. In this way, carbonitriding processing of the assembled bearing was carried out on condition that the following, and the shell mold needle roller bearing of this invention after hardening / annealing was obtained.

[0031] (Carbonitriding processing conditions) Immediately after holding for 840-850 degree-Cx 35 minutes and carbonitriding in a carbonitriding ambient atmosphere (it is 1 - 3% of ammoniation at a volume ratio to RX gas), it quenched in the oil.

[0032] (B) After building a needle roller and a cage into the shell mold outer ring of spiral wound gasket created on condition that the conventional approach following, it bent to the method of the inside of edge radial, and while the shell mold outer ring of spiral wound gasket was annealed considered as the finished product.

a <needle roller> -- wire rod (SUJ2 steel) cutting -> drop-out end-face shaping -> tumbler -> hardening and tempering (*2) -> appearance grinding -> appearance super -> -- dimension sorting *2:840-degree-Cx 30 minutes -- oil-quenching -- subsequently -- 180 degree-Cx 90 minutes -- cross-section configuration shaping -> pocket omission -> cutting -> bending and tempered <cage> band steel (SPC) -> welding <shell mold outer ring of spiral wound gasket> band steel (SCM415) -> -- a drawing shaping -> carburization hardening / tempering -> high frequency annealing -> tumbler [0033] Each heat treatment conditions in the conventional approach are shown below.

(1) A cage : It is soft nitriding processing (2) at 570-580 degree-Cx 35 minutes. Needle roller : It austenitizes in 840 degree-Cx 30 minutes. It hardens in an oil, ranks second to it, and is annealing (3) at 180 degree-Cx 90 minutes. Shell-mold outer ring of spiral wound gasket: At 840-890 degrees C, it holds for 60 minutes and carburize (inside of RX gas ambient atmosphere), harden in an oil, rank second to it, and anneal in 165 degree-Cx 60 minutes (annealing of one edge section was based on high-frequency heating).

[0034] The description of the product (this invention article) obtained by this invention approach and the product (conventional article) obtained by the conventional approach is shown in the following table 1 with roundness and a life L10. In addition, the valuation basis with roundness or a life L10 is as follows. Moreover, the bearing with which the trial was presented is opening and shell mold needle roller bearing, and the thing of size (bore:15mm, outer-diameter:23mm, and width-of-face:16mm) was used for it (elegance is the same dimension this invention article and conventionally).

[0035] (Roundness) the collar in which bent the outer diameter of a shell mold outer ring of spiral wound gasket at the end, and it was made to form with shaping -- the roundness of a side peripheral face (the location of 12.7mm is measured on the basis of the end face of the collar which carried out press forming first) was measured using TARIRONDO, and it asked for the ratio when setting elegance to 1 conventionally.

[0036] (Life L10) The fatigue life trial was performed on condition that the following, and the comparison with elegance was performed conventionally.

rotational-speed: -- 5000rpm radial road: -- 572 -- kgf [0037]

[A table 1]

項目		本発明品	従来品
針状ころ	残留オーステナイト量 (容量%)	表層部：20%以上 (20~30%) 内部：13~17%	表層部：11~13% 内部：11~13%
	窒素富化層厚み	0.1mm以上	なし
	表面硬さ (Hv)	750~800	700~800
	内部硬さ (Hv)	750~800	700~800
シェル型外輪	残留オーステナイト量 (体積%)	表層部：25%以上 (25~35%)	表層部：15~20%
	窒素富化層厚み	0.05mm以上	なし
	プレス成形側鋳硬さ (Hv)	750~800	750~800
	縁折り曲げ側鋳硬さ (Hv)	750~800	500~550
保持器	表面硬さ (Hv)	750~800	350~550
	内部硬さ (Hv)	150~170	150~170
シェル型外輪の真円度		1/2	1
寿命L ₁₀ (時間)		142	70

[0038] this invention article can aim at improvement in reinforcement compared with elegance conventionally, and it turns out that the longevity life is attained so that clearly from this result. Moreover, also in the routing counter, the process which heat-treats each of each element is skipped, and simplification of a production process is attained.

[0039]

[Effect of the Invention] this invention approach was constituted as mentioned above, improvement in reinforcement was able to be aimed at rather than the conventional thing, and the longevity life could be realized also in the environment where a foreign matter enters, and the roundness in a shell mold outer-ring-of-spiral-wound-gasket outer diameter was able to manufacture good shell mold needle roller bearing at the comparatively simple processing process.

[Translation done.]